

ZnIn₂S₄ 半導体結晶の育成と光学特性

Crystal growth and optical properties of ZnIn₂S₄ semiconductor

群馬大学大学院 理工学府 ○齋藤 瑛, 尾崎 俊二

Graduate School of Science and Technology, Gunma University, ○A. Saitou, S. Ozaki

E-mail: t161d036@gunma-u.ac.jp

はじめに

II-III-VI 族化合物半導体は、化合物半導体薄膜太陽電池において光電変換層を構成するバッファ層として注目されている。しかし、研究報告例は少なく、基礎電子物性は不明である。本研究では ZnIn₂S₄ 結晶を育成し、光学特性の評価を行った。

実験

気相成長法により ZnIn₂S₄ 結晶を育成した。化学量論的に秤量した Zn, In, S 及びヨウ素(5 mg/cm³)を石英アンブルに真空封入(~10⁻⁶ Torr)し、横型ゾーン電気炉を使用して育成した。得られた結晶は、X 線回折測定により結晶構造が六方晶の ZnIn₂S₄ であることがわかった。

結果

光吸収スペクトル[Fig. 1(a)]及び光吸収測定によって求めたバンドギャップエネルギー(E_g)の温度依存特性[Fig. 1(b)]を示す。温度の上昇と共に E_g は単調に減少しており、II-III-VI 族半導体の一部で観測される特異な温度依存特性 (低温において、温度の上昇に伴い E_g が増加する現象) は見られなかった。PL 測定の温度変化を Fig. 2 に示す。バンド端発光は観測されず、ドナー・アクセプター対発光と思われるピークが~2 eV に観測された。ピーク位置は温度の上昇と共に低エネルギー側にシフトしており、ピーク強度も徐々に小さくなっている。また、低温におけるスペクトルはいくつかの発光から成り、高エネルギー側の発光は温度の上昇に伴い急激にクエンチしていることがわかった。

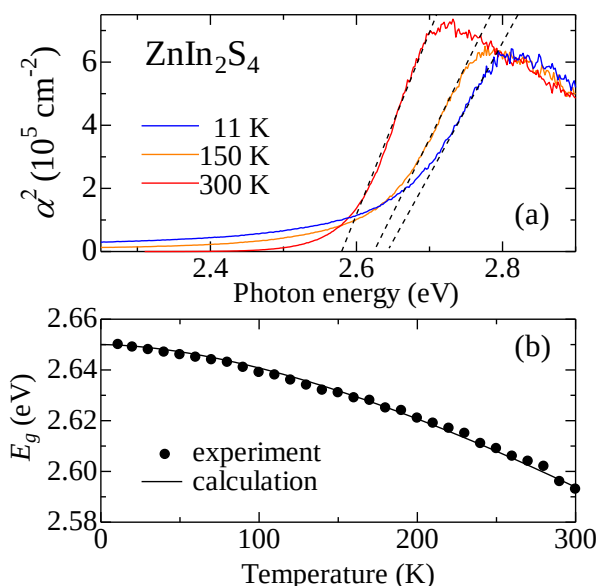


Fig. 1(a) 光吸収スペクトルと(b) $E_g(T)$

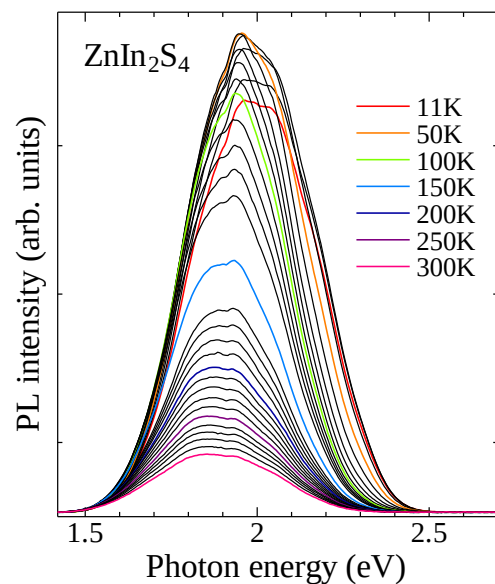


Fig. 2 PL スペクトルの温度変化